

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2002-196110  
(P2002-196110A)

(43) 公開日 平成14年7月10日 (2002.7.10)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード(参考)
G 0 2 B 5/02		G 0 2 B 5/02	B 2 H 0 4 2
// G 0 2 F 1/1335		G 0 2 F 1/1335	2 H 0 9 1

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2000-392309(P2000-392309)

(22) 出願日 平成12年12月25日 (2000. 12. 25)

(71) 出願人 000003964

日東電工株式会社  
大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号

(72) 発明者 松永 卓也

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東  
電工株式会社内

(72) 発明者 重松 崇之

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東  
電工株式会社内

(74) 代理人 100092266

弁理士 鈴木 崇生 (外4名)

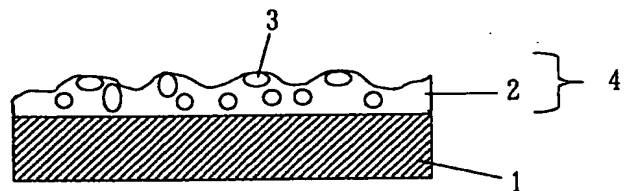
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光拡散層、光拡散性シート及び光学素子

(57) 【要約】

【課題】 防眩性を維持しつつ、かつ白ぼけを抑えることができる光拡散層を提供すること、さらには当該光拡散層を有する光拡散性シート、当該光拡散性シートが設けられている光学素子を提供すること。

【解決手段】 表面に微細凹凸形状が形成されている樹脂皮膜層からなる光拡散層において、前記微細凹凸形状表面の60°鏡面光沢度が70%以下であり、かつ入射角60°に対する受光角を35°～85°の範囲で1°ずつ変化させたときの光沢度分布における、光沢度1%の受光角広がり(a)と光沢度20%の受光角広がり(b)の比(b)/(a)が0.05以上0.35以下であることを特徴とする光拡散層を形成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 表面に微細凹凸形状が形成されている樹脂皮膜層からなる光拡散層において、前記微細凹凸形状表面の $60^\circ$  鏡面光沢度が $70\%$ 以下であり、かつ入射角 $60^\circ$  に対する受光角を $35^\circ \sim 85^\circ$  の範囲で $1^\circ$  ずつ変化させたときの光沢度分布における、光沢度 $1\%$  の受光角広がり (a) と光沢度 $20\%$  の受光角広がり (b) の比 (b) / (a) が $0.05$ 以上 $0.35$ 以下であることを特徴とする光拡散層。

【請求項2】 前記微細凹凸形状表面の入射角 $60^\circ$  に対する受光角 $45^\circ$  における光沢度 (x) と受光角 $60^\circ$  における光沢度 (y) の比 (x) / (y) が $0.003$ 以上 $0.05$ 以下であることを特徴とする請求項1記載の光拡散層。

【請求項3】 樹脂皮膜層が微粒子を含有し、かつ樹脂皮膜層の表面凹凸形状が微粒子によって形成されていることを特徴とする請求項1または2記載の光拡散層。

【請求項4】 微粒子が有機系微粒子であることを特徴とする請求項3記載の光拡散層。

【請求項5】 樹脂皮膜層が紫外線硬化型樹脂により形成されていることを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の光拡散層。

【請求項6】 請求項1～5のいずれかに記載の光拡散層の樹脂皮膜層の凹凸形状表面に、樹脂皮膜層の屈折率よりも低い屈折率の低屈折率層が設けられていることを特徴とする光拡散層。

【請求項7】 請求項1～6のいずれかに記載の光拡散層が、透明基板の少なくとも一方の面に設けられていることを特徴とする光拡散性シート。

【請求項8】 請求項1～6のいずれかに記載の光拡散層または請求項6記載の光拡散性シートが、光学素子の片面又は両面に設けられていることを特徴とする光学素子。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、液晶ディスプレイ (LCD)、EL、PDPなどにおいて、画面の視認性の低下を抑えるために用いられている光拡散層、さらには当該光拡散層を有する光拡散性シート、当該光拡散性シートが設けられている光学素子に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、LCDなどの画像表示装置は、表示装置表面に蛍光灯などの室内照明、窓からの太陽光の入射、操作者の影などの写り込みにより、画像の視認性が妨げられる。そのため、LCD表面には、画像の視認性を向上するために、表面反射光を拡散し、外光の正反射を抑え、外部環境の写り込みを防ぐことができる (防眩性を有する) 微細凹凸構造を形成させた光拡散層が設けられている。光拡散層の形成方法としては、構造の微細化が容易なこと、また生産性がよいことから微粒子を

分散した樹脂をコーティングして樹脂皮膜層を形成する方法が主流となっている。

【0003】 しかし、高精細 ( $120\text{ ppi}$ 以上) なLCD等に装着される高ヘイズな光拡散層では、表面散乱が起こり、黒色表示時に表示画面が白っぽくなる、いわゆる白ぼけにより、画面表示のコントラストが低下するという問題が生じる。

【0004】 たとえば、特開平10-20103号公報には、防眩性等を改善した光拡散層として、光拡散層表面の $60^\circ$  光沢度に着目し、これを $90\%$ 以下としたものが開示されているが、当該公報では、平均粒子径の小さな粒子を大量に使用しているため、白ぼけが生じる。国際公開WO95/31737号公報においても、光拡散層表面の $60^\circ$  光沢度を $90\%$ 以下とすることが開示されているが、当該公報に記載の光拡散層も白ぼけが十分に改善されているとはいえない。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は、高精細なLCDに適用した場合にも防眩性を維持しつつ、かつ白ぼけを抑えることができる光拡散層を提供することを目的とする。さらには当該光拡散層を有する光拡散性シート、当該光拡散性シートが設けられている光学素子を提供することを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明者らは前記課題を解決すべく鋭意検討を重ねた結果、以下に示す特性を有する光拡散層により前記目的を達成できることを見出し、本発明を完成するに至った。

【0007】 すなわち、本発明は、表面に微細凹凸形状が形成されている樹脂皮膜層からなる光拡散層において、前記微細凹凸形状表面の $60^\circ$  鏡面光沢度が $70\%$ 以下であり、かつ入射角 $60^\circ$  に対する受光角を $35^\circ \sim 85^\circ$  の範囲で $1^\circ$  ずつ変化させたときの光沢度分布における、光沢度 $1\%$  の受光角広がり (a) と光沢度 $20\%$  の受光角広がり (b) の比 (b) / (a) が $0.05$ 以上 $0.35$ 以下であることを特徴とする光拡散層、に関する。

【0008】 本発明では、前記微細凹凸形状表面の $60^\circ$  鏡面光沢度を $70\%$ 以下とすることにより、写り込みを防止しており防眩性が良い。前記 $60^\circ$  鏡面光沢度は防眩性の点からは $50\%$ 以下とするのが好ましい。なお、前記 $60^\circ$  鏡面光沢度は $20\%$ 以上である。

【0009】 また、光沢度分布における前記受光角広がり (b) / (a) を前記範囲とすることにより微細凹凸形状表面の反射光拡散性を制御でき、白ぼけのない表示画面を実現できる。前記比 (b) / (a) は、 $0.1$ 以上 $0.35$ 以下とするのが好ましい。

【0010】 また前記光拡散層において、前記微細凹凸形状表面は、入射角 $60^\circ$  に対する受光角 $45^\circ$  における光沢度 (x) と受光角 $60^\circ$  における光沢度 (y) と

の比  $(x)/(y)$  が 0.003 以上 0.05 以下であることが好ましい。

【0011】前記光沢度の比  $(x)/(y)$  を前記範囲とすることにより微細凹凸形状表面の反射光拡散性を制御でき、より白ぼけのない表示画面を実現できる。前記比  $(x)/(y)$  は、0.006 以上 0.05 以下とするのがより好ましい。

【0012】図2は、前記光沢度分布の一例を示すものであり、入射角  $60^\circ$  における受光角に対する光沢度は略正規分布に従う。図2の(a)は光沢度1%の受光角10 10 広がり、(b)は光沢度20%の受光角広がりを示す。また、(x)は受光角  $45^\circ$  における光沢度、(y)は受光角  $60^\circ$  における光沢度を示す。なお、(y)光沢度は、 $60^\circ$  鏡面光沢度と同じである。

【0013】前記光拡散層において、樹脂皮膜層が微粒子を含有しており、かつ樹脂皮膜層の表面凹凸形状が微粒子によって形成されていることが好ましい。また、樹脂皮膜層に含有される微粒子は有機系微粒子であることが好ましい。さらには、樹脂皮膜層が紫外線硬化型樹脂により形成されていることが好ましい。

【0014】微粒子を用いることにより、前記光沢特性のもの容易に調整できる。また、微粒子として有機系微粒子を用いた場合には、前記光沢特性の表面凹凸形状を形成して白ぼけを抑えるうえで、さらにはギラツキを抑えるうえで有効である。また、紫外線硬化型樹脂は紫外線照射による硬化処理にて、簡単な加工操作にて効率よく樹脂皮膜層(光拡散層)を形成することができる。

【0015】また、本発明は、前記光拡散層の樹脂皮膜層の凹凸形状表面に、樹脂皮膜層の屈折率よりも低い屈折率の低屈折率層が設けられていることを特徴とする光30 30 拡散層、に関する。低屈折率層により反射防止機能を付与でき、ディスプレイ等の画像表面の乱反射による画面の白ぼけを有効に抑えることができる。

【0016】また、本発明は、前記光拡散層が、透明基板の少なくとも一方の面に設けられていることを特徴とする光拡散性シート、に関する。

【0017】さらに、本発明は、前記光拡散層または光拡散性シートが、光学素子の片面又は両面に設けられていることを特徴とする光学素子、に関する。

【0018】本発明の光拡散層は、透明基板上に設けた40 40 光拡散性シートとして各種の用途に用いることができ、たとえば、光学素子に用いられる。

【0019】

【発明の実施の形態】以下に本発明の好ましい実施形態を、図面を参照しながら説明する。図1は、微粒子3が分散されている樹脂皮膜層2からなる光拡散層4が、透明基板1上に形成されている光拡散性シートであり、樹脂皮膜層2中に分散されている微粒子3は、光拡散層4の表面において凹凸形状を形成している。なお、図1では、樹脂皮膜層2が1層の場合を示しているが、樹脂皮

膜層2と透明基板1との間には、別途、微粒子を含有する樹脂皮膜層を形成することにより、光拡散層を複数の樹脂皮膜層によって形成することもできる。

【0020】透明基板1としては、例えばポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート等のポリエステル系ポリマー、ジアセチルセルロース、トリアセチルセルロース等のセルロース系ポリマー、ポリカーボネート系ポリマー、ポリメチルメタクリレート等のアクリル系ポリマー等の透明ポリマーからなるフィルムがあげられる。またポリスチレン、アクリロニトリル・スチレン共重合体等のスチレン系ポリマー、ポリエチレン、ポリプロピレン、環状ないしノルボルネン構造を有するポリオレフィン、エチレン・プロピレン共重合体等のオレフィン系ポリマー、塩化ビニル系ポリマー、ナイロンや芳香族ポリアミド等のアミド系ポリマー等の透明ポリマーからなるフィルムもあげられる。さらにイミド系ポリマー、スルホン系ポリマー、ポリエーテルスルホン系ポリマー、ポリエーテルエーテルケトン系ポリマー、ポリフェニレンスルフィド系ポリマー、ビニルアルコール系ポリマー、塩化ビニリデン系ポリマー、ビニルブチラール系ポリマー、アリレート系ポリマー、ポリオキシメチレン系ポリマー、エポキシ系ポリマーや前記ポリマーのブレンド物等の透明ポリマーからなるフィルムなどもあげられる。特に光学的に複屈折の少ないものが好適に用いられる。

【0021】透明基板1の厚さは、適宜に決定しうるが、一般には強度や取扱性等の作業性、薄層性などの点より10~500 $\mu$ m程度である。特に20~300 $\mu$ mが好ましく、30~200 $\mu$ mがより好ましい。

【0022】微細凹凸構造表面を有する樹脂皮膜層2は、透明基板1上に形成されていれば、その形成方法は特に制限されず、適宜な方式を採用することができる。たとえば、前記樹脂皮膜層2の形成に用いたフィルムの表面を、予め、サンドブラストやエンボスロール、化学エッチング等の適宜な方式で粗面化処理してフィルム表面に微細凹凸構造を付与する方法等により、樹脂皮膜層2を形成する材料そのものの表面を微細凹凸構造に形成する方法があげられる。また、樹脂皮膜層2上に別途樹脂皮膜層を塗工付加し、当該樹脂皮膜層表面に、金型による転写方式等により微細凹凸構造を付与する方法などがあげられる。これら微細凹凸構造の形成方法は、二種以上の方法を組み合わせ、異なる状態の微細凹凸構造表面を複合させた層として形成してもよい。前記樹脂皮膜層2の形成方法のなかでも、微細凹凸構造表面の形成性等の観点より、微粒子3を分散含有する樹脂皮膜層2を設ける方法が好ましい。

【0023】以下、微粒子3を分散含有させて樹脂皮膜層2を設ける方法について説明する。当該樹脂皮膜層2

を形成する樹脂としては微粒子3の分散が可能で、樹脂皮膜層形成後の皮膜として十分な強度を持ち、透明性のあるものを特に制限なく使用できる。前記樹脂としては熱硬化型樹脂、熱可塑型樹脂、紫外線硬化型樹脂、電子線硬化型樹脂、二液混合型樹脂などがあげられるが、これらのなかでも紫外線照射による硬化処理にて、簡単な加工操作にて効率よく光拡散層を形成することができる紫外線硬化型樹脂が好適である。

【0024】紫外線硬化型樹脂としては、ポリエステル系、アクリル系、ウレタン系、アミド系、シリコーン系、エポキシ系等の各種のものがあげられ、紫外線硬化型のモノマー、オリゴマー、ポリマー等が含まれる。好ましく用いられる紫外線硬化型樹脂は、例えば紫外線重合性の官能基を有するもの、なかでも当該官能基を2個以上、特に3～6個有するアクリル系のモノマーやオリゴマーを成分を含むものがあげられる。また、紫外線硬化型樹脂には、紫外線重合開始剤が配合されている。

【0025】なお、樹脂皮膜層2の形成には、レベリング剤、チクソトロピー剤、帯電防止剤等の添加剤を含有させることができる。樹脂皮膜層の形成に当たり、チクソトロピー剤（0.1  $\mu\text{m}$ 以下のシリカ、マイカ等）を含有させることにより、樹脂皮膜層（光拡散層）の表面において、突出粒子により微細凹凸構造を容易に形成することができる。

【0026】微粒子3としては、各種金属酸化物、ガラス、プラスチックなどの透明性を有するものを特に制限なく使用することができる。例えばシリカやアルミナ、チタニアやジルコニア、酸化カルシウムや酸化錫、酸化インジウムや酸化カドミウム、酸化アンチモン等の導電性のこともある無機系微粒子、ポリメチルメタクリレート、ポリスチレン、ポリウレタン、アクリルースチレン共重合体、ベンゾグアナミン、メラミン、ポリカーボネート等の各種ポリマーからなる架橋又は未架橋の有機系微粒子やシリコーン系微粒子などがあげられる。これら微粒子3は、1種または2種以上を適宜に選択して用いることができるが、有機系微粒子が好ましい。微粒子の平均粒子径は1～10  $\mu\text{m}$ 、好ましくは2～5  $\mu\text{m}$ である。

【0027】前記光拡散性シートの製造方法は特に制限されず、適宜な方式を採用することができる。たとえば、前記透明基板1上に、微粒子3を含有する樹脂（たとえば、紫外線硬化型樹脂：塗工液）を塗工し、乾燥後、硬化処理して表面に凹凸形状を呈するような樹脂皮膜層2により光拡散層4を形成することにより行う。なお、塗工液は、ファンテン、ダイコーター、キャストイング、スピンコート、ファンテンメタリング、グラビア等の適宜な方式で塗工される。

【0028】形成した光拡散層4の表面の光沢特性を前記範囲にするには、前記塗工液に含まれる微粒子3の平均粒子径、その割合や樹脂皮膜層2の厚さを適宜に調整

する。

【0029】前記塗工液に含まれる微粒子3の割合は特に制限されないが、樹脂100重量部に対して、6～20重量部とするのが、防眩性および防白ぼけ性のうえで好ましい。また、樹脂皮膜層2の厚さは特に制限されないが、3～6  $\mu\text{m}$ 程度、特に4～5  $\mu\text{m}$ とするのが好ましい。

【0030】前記光拡散層4を形成する樹脂皮膜層2の凹凸形状表面には、反射防止機能を有する低屈折率層を設けることができる。低屈折率層の材料は樹脂皮膜層2よりも屈折率の低いものであれば特に制限されないが、たとえば、フッ素含有ポリシロキサンなどの低屈折率材料を用いることができる。低屈折率層の厚さは特に制限されないが、0.05～0.3  $\mu\text{m}$ 程度、特に0.1～0.3  $\mu\text{m}$ とするのが好ましい。

【0031】また、前記図1の光拡散性シートの透明基板1には、光学素子を接着することができる（図示せず）。光学素子としては、偏光板、位相差板、楕円偏光板、光学補償付き偏光板等があげられ、これらは積層体として用いることができる。光学素子の接着は、必要に応じて、アクリル系、ゴム系、シリコーン系等の粘着剤やホットメルト系接着剤などの透明性や耐候性などに優れる適宜な接着層を介することができる。

【0032】偏光板としては、ポリビニルアルコール系フィルム、部分ホルマール化ポリビニルアルコール系フィルム、エチレン・酢酸ビニル共重合体系部分ケン化フィルム等の親水性高分子フィルムにヨウ素や染料等を吸着させて延伸したもの、ポリビニルアルコールの脱水処理物やポリ塩化ビニルの脱塩酸処理物の如き偏光フィルムがあげられる。位相差板としては、前記透明基板で例示したポリマーフィルムの一軸または二軸延伸フィルムや液晶ポリマーフィルムなどがあげられる。位相差板は、2層以上の延伸フィルムの重畳体などとして形成されていてもよい。楕円偏光板、光学補償付き偏光板は、偏光板と位相差板を積層することにより形成しうる。楕円偏光板、光学補償付き偏光板は、偏光板側の面に、光拡散層を形成している。

【0033】

【実施例】以下に、実施例によって本発明を具体的に説明するが、本発明はこれら実施例によって何等限定されるものではない。

【0034】実施例1

微粒子として、平均粒子径3  $\mu\text{m}$ のアクリル（ポリメチルメタクリレート：PMMA）ビーズ20重量部、紫外線硬化型樹脂（ウレタンアクリレート系モノマー）100重量部、ベンゾフェノン系光重合開始剤5重量部及びその固形分が40重量%となるように計量された溶剤（トルエン）とを混合した溶液を、トリアセチルセルロース上に塗布し、120℃で5分間乾燥した後、紫外線照射により硬化処理して、厚さ約4  $\mu\text{m}$ の微細凹凸構造

表面の樹脂皮膜層を有する光拡散性シートを作製した。

#### 【0035】実施例2

実施例1において、微粒子として、平均粒子径 $3.5\mu\text{m}$ のポリスチレン (PS) ビーズ12重量部を用いた以外は、実施例1と同様にして光拡散性シートを作製した。

#### 【0036】実施例3

実施例1において、微粒子として、平均粒子径 $2.5\mu\text{m}$ のシリカビーズ14重量部を用いた以外は、実施例1と同様にして光拡散性シートを作製した。

#### 【0037】実施例4

実施例2において、樹脂皮膜層の凹凸形状表面に、さらに樹脂皮膜層の屈折率(1.51)よりも低い低屈折率層(材料:フッ素変性ポリシロキサン, 屈折率:1.39)0.1 $\mu\text{m}$ を設けたこと以外は実施例1と同様にして光拡散性シートを作製した。

#### 【0038】比較例1

実施例1において、微粒子として、平均粒子径 $2.5\mu\text{m}$ のシリカビーズ14重量部を用いた以外は、実施例1と同様にして光拡散性シートを作製した。

【0039】上記実施例、比較例で得られた光拡散性シートの光拡散層について、 $60^\circ$  鏡面光沢度を、JIS K 7105-1981に準じて、スガ試験機(株)製(デジタル変角光沢計UGV-5DP)を用いて測定した。また、入射角 $60^\circ$  に対する受光角を $35^\circ \sim 85^\circ$  の範囲で $1^\circ$  ずつ変化させたときの光沢度分布において、光沢度1%の受光角広がり(a)と光沢度20%の

受光角広がり(b)を、上記のデジタル変角光沢計を用いて測定し、得られたチャートから比(b)/(a)を算出した。また、上記のデジタル変角光沢計を用いて、

(x) 入射光 $60^\circ$  に対する受光角 $45^\circ$  における光沢度を測定し、得られた結果から、比(x)/(y)を算出した。測定結果を表1に示す。なお、表1中、実施例4の光沢度に係わる値は実施例2と同様(実施例4で低屈折率層を設けていないもの)である。図3は、実施例1の光拡散性シートに係わる光沢度分布である。

10 【0040】実施例および比較例で得られた光拡散性シートに偏光板(185 $\mu\text{m}$ )を接着したものをガラス基板に接着し、ガラス基板の偏光板接着面と反対側の面に黒テープを貼りつけて、白ぼけ(防白ぼけ)を目視により以下の基準で評価した。また、前記白ぼけの評価に供した光拡散性シートを接着した偏光板の蛍光灯下における写り込みもを以下の基準で評価した。測定結果を表1に示す。

#### 【0041】(防白ぼけ)

◎…白ぼけが全くない。

20 ○…白ぼけがほとんどない。

×…白ぼけがある。

(写り込み)

◎…写り込みがない。

○…写り込みがほとんどない。

×…写り込みがない。

#### 【0042】

#### 【表1】

	微粒子の種類	$60^\circ$ 鏡面光沢度(y): (%)	入射角 $60^\circ$ の光沢度分布の受光角広がり(b)/(a)	入射光 $60^\circ$ に対する受光角 $45^\circ$ と受光角 $60^\circ$ の光沢度の比(x)/(y)	白ぼけ	写り込み
実施例1	PMMA	63.2	0.33	0.00316	◎	○
実施例2	PS	59.5	0.25	0.00672	◎	○
実施例3	シリカ	25.5	0.15	0.0505	○	◎
実施例4	PS	—	—	—	◎	◎
比較例1	シリカ	20.4	0.03	0.0588	×	×

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の光拡散性シートの断面図の一例である。

【図2】光拡散性シート表面の入射角 $60^\circ$  における受光角に対する光沢度分布を示すチャートである。

【図3】実施例1の光拡散性シートの光拡散層表面の光

沢度分布である。

#### 【符号の説明】

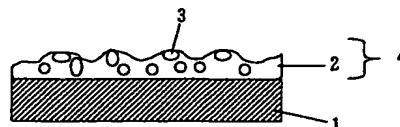
1: 透明基板

2: 樹脂皮膜層

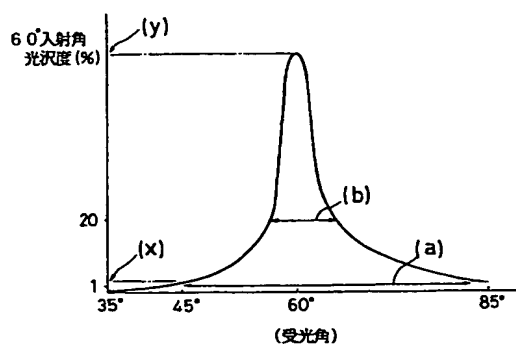
3: 微粒子

4: 光拡散層

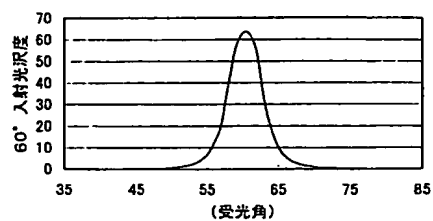
【図1】



【図 2】



【図 3】



フロントページの続き

(72)発明者 芝田 浩  
大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号 日東  
電工株式会社内

F ターム(参考) 2H042 BA02 BA12 BA14 BA20  
2H091 FA32Z FB02 KA01 KA10  
LA16